



**Wirtschaftspatent**

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes  
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11) **201 246**

Int.Cl.<sup>3</sup> 3(51) A 21 D 13/00

**AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

---

(21) WP A 21 D/ 2334 641 (22) 22.09.81 (44) 13.07.83

---

(71) SIEHE (72)  
(72) HANDRECK, BERND, DR. SC. DOZ.; POETSCHKE, LUDWIG, DIPL.-ING.;  
ZIMMERMANN, ROLF, DR. RER. NAT. DOZ.; BERG, BRIGITTE, DIPL.-ING.; DD;  
(73) siehe (72)  
(74) HUMBOLDT-UNIVERSITÄT ZU BERLIN DIREKTORAT FÜR FORSCHUNG / BFN 1080 BERLIN  
UNTER DEN LINDEN 6

---

---

(54) **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG BALLASTSTOFFANGEREICHERTER GETREIDEPRODUKTE**

---

(57) Aufgabe der Erfindung ist ein Verfahren für die Herstellung von ballaststoffangereicherten Getreideprodukten anzugeben, insbesondere Broten, Kleingebäcken, Dauerbackwaren, Teigwaren und Kuchen, die einen hohen Rohfasergehalt bei verringertem Energiegehalt aufweisen. Erfindungsgemäß wird ein Spezialmehl auf fein zerkleinerter Fruchtschale erzeugt, daß durch anteilmäßigen Austausch von Mehl bzw. Stärke oder Zucker in üblichen Rezepturen eingesetzt wird.

Verfahren zur Herstellung ballaststoffangereicherter Getreideprodukte

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von ballaststoffangereicherten Getreideprodukten, insbesondere Broten, Kleingebäcken, Dauerbackwaren, Teigwaren und Kuchen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die bekannten Verfahren zur Herstellung von ballaststoffangereicherten Getreideprodukten beruhen fast ausschließlich auf der Verwendung spezieller Vollkornmehle oder auf einer anteilmäßigen Zumischung speziell behandelter Kleie (Weizen, Roggen) zu einem Standardbackmehl. Diese Mehle fallen in der Weizen- bzw. Roggenmühle im technologischen Abschnitt der Vermahlung durch stufenweises Zerkleinern und Absieben (fraktionierte Vermahlung) des Korns an, in dem mittels Walzenstühlen und nachgeschalteten Plansichtern die Zerkleinerung bis zur Erreichung des Vermahlungszieles geführt wird.

Das Nafabrot ist ein Spezial-Vollkornbrot, bei dem ein Vollkorn-Spezialmehl aus geschältem Weizen und/oder Roggen eingesetzt wird. Durch eine Naßschälung des Getreides (Waschen, Weichen und Schälen des Getreides im Wasserüberschuß) wird die Fruchtschale vom Korn entfernt (DE-PS 1 177 456 und 26 33 275). Geschälte Körner und abgetrennte Schale sind anschließend zu trocknen. Aus den geschälten Getreidekörnern wird dann durch Vermahlung das Spezialmehl hergestellt.

Bei dem Weizenschalenbrot wird eine Mehlmischung, bestehend aus 10 % Weizenmehl (W 630) und 90 % Weizenkleie, verwendet. Die Kleie wird zuvor gewaschen und gedämpft.

Bekannt ist auch ein Getreideprodukt aus einem Spezialmehl mit vorbehandeltem Kleieanteil. Je nach der Verfahrensführung der Kleievorbehandlung (Maischen, chemische Behandlung, Rösten, Feinmahlen) sind verschiedene Kleieaufschlußmehle bekannt (Klopfer-, Friese-, Finkler-, Schlütermehl). Die vorbehandelte Kleie wird anteilmäßig einem Standardbackmehl zugemischt. Dieses Produkt weist aber einen nicht so hohen Rohfaseranteil auf.

Das bekannte Malzbrot wird aus einem Malzmehl hergestellt, welches durch Vermahlen gemälzter Gerste gewonnen wird und als Zusatz zu den Standardbackmehlen (Weizen, Roggen) für die Herstellung von Spezialbrot (Malfa-Kraftma-Brot) dient (DE-PS 1 177 456; 2633 270; DE-OS 2 649 277; 2649 278; 2 159 13

Weiterhin ist ein Verfahren zur Herstellung eines vollkornbrotähnlichen Produktes auf Roggenbasis bekannt, bei dem man Roggen schalenteile mit mindestens der gleichen, höchstens jedoch der fünffachen Menge vom Bindemittel und/oder Roggenmehlbestandteilen unter Zusatz von Wasser und gegebenenfalls Treibmitteln zu einem Brotteig vermischt (DE-OS 1 642 577).

Die Roggenschalen fallen in der üblichen Vermahlung an und werden mit Mehlen anderer Getreidearten oder aus Leguminosen vermischt.

Alle bekannten Lösungen haben den Nachteil, daß sie auf Grund der komplizierten Herstellungsweise der Spezialmehle infolge der verschiedenartigen Aufbereitungsweise technisch und ökonomisch sehr aufwendig sind. Durch die Wasch-, Maisch- und chemischen Vorbehandlungsprozesse ist der Einsatz von Trinkwasserqualität erforderlich. Die Kosten für Wasserverbrauch und Abwasserreinigung sind ökonomisch nicht zu vertreten. Die notwendigen Trocknungs- und Röstprozesse der Stoffe sind sehr energieintensiv. Durch die Herstellung der Spezialmehle infolge stufenweiser Zerkleinerung der Mehlproduktion erfordern alle bekannter Lösungen einen hohen apparativen Aufwand sowie Energieverbrauch und wirken sich ökonomisch nachteilig aus.

Die bekannten Spezialmehle weisen gegenüber dem erfindungsgemäßen Spezialmehl Unterschiede in der stofflichen Zusammensetzung auf, insbesondere auf Grund des

- vergleichsweise niedrigen Gehaltes an Rohfaser
- Gehaltes an nichtteigbildenden Proteinen (Albuminen und Globulinen)
- Gehaltes an Lipiden
- Pigmentgehaltes.

Das ernährungsphysiologische Problem der hohen Ballast- und Mineralstoffanreicherung von Getreideprodukten und die Senkung ihres Energiegehaltes wird von den bekannten Lösungen nur unzureichend gelöst.

#### Ziel der Erfindung

Die Erfindung hat das Ziel, ein Verfahren für die Herstellung ballaststoffangereicherter Getreideprodukte zu schaffen, um die genannten Nachteile zu beseitigen.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung ballaststoffangereicherter Getreideprodukte anzugeben, bei dem die Produkte, ausgehend von normalen Rezepturen, einen hohen Rohfasergehalt bei verringertem Energiegehalt aufweisen. Dabei soll der Teig- bzw. Masseansatz gute Eigenschaften aufweisen und das Getreideprodukt in der Farbe sich nicht von den bekannten Produkten unterscheiden.

Erfindungsgemäß wird ein Getreideprodukt aus einem Spezialmehl erzeugt, das aus feinzerkleinerter Getreidefruchtschale von gesundem und gründlich gereinigtem Getreide besteht.

Die Herstellung ballaststoffangereicherter Getreideprodukte erfolgt durch anteilmäßigen Austausch von Mehl bzw. Stärke oder Zucker durch ein Spezialmehl in üblichen Rezepturen nach bekannten Verfahren.

Der Austausch des Spezialmehles erfolgt zwischen 0,5 % und 50 % Masseanteilen. Besondere Zusätze bei der Teigherstellung sind nicht erforderlich.

Im Bedarfsfall wird das Spezialmehl durch Behandlung von geeig-

neten Oxydations- bzw. Reduktionsmitteln (z. B. Wasserstoffperoxid und Natriumhydrogensulfit) zwecks Farbaufhellung behandelt.

Durch die Anreicherung von Teigen und Massen mit dem physikochemisch weitgehend indifferenten Spezialmehl erfolgt keine Beeinträchtigung ihrer funktionellen Eigenschaften. Der hohe Rohfasergehalt des Spezialmehles führt bei Anreicherung in Getreideprodukten zu einer ernährungsphysiologisch bedeutsamen Erhöhung des Ballaststoffgehaltes und zu einer Verringerung des Energiegehaltes.

Das Spezialmehl wird durch die aufeinanderfolgende Bearbeitung des Getreides in den Verfahrensstufen Netzen, Schalegewinnung und Schalezerkleinerung gewonnen. Für die Realisierung des Verfahrens werden bekannte Bearbeitungsmaschinen der getreideverarbeitenden Industrie eingesetzt.

Im Verfahrensschritt Netzen wird durch die Wasserzuführung zum Getreide die Quellung und Lockerung der Schale erreicht. Im Verfahrensschritt Schalegewinnung wird durch die Wirkung von Druck- und Reibungskräften die Schale gewonnen. Im Verfahrensschritt Schalezerkleinerung erfolgt die Feinzerkleinerung der Schale, wobei je nach Verwendungszweck eine Fraktionierung bei Maschenweiten zwischen 112  $\mu$ m und 500  $\mu$ m vorgenommen wird. Zur Verbesserung des hygienischen Zustandes des Spezialmehles und zur Verringerung seiner Keimzahl kann das Mehl einer Wärmebehandlung (Dämpfen) unterzogen werden.

Der Zusatz des Spezialmehles aus Getreide als natürlichem Rohstoff, ohne chemische Modifizierung, ermöglicht die Applikation eines hauptsächlich aus zellulosereichen Gewebes bestehenden, toxikologisch unbedenklichen, leicht verfügbaren und billigen Ballaststoffes, der bei der üblichen Herstellung von Mehlen weitestgehend mit der Kleie entfernt und damit der menschlichen Ernährung vorenthalten wird.

Die nützlichen Effekte der Erfindung gegenüber den bekannten Lösungen bestehen in folgendem:

- weitgehend indifferente Anreicherung von Getreideprodukten zum Zwecke der Ballaststoffanreicherung durch Zusatz zum Backmehl

- Zusatz eines Spezialmehles, welches ausschließlich aus der fein zerkleinerten Getreidefruchtschale besteht (insbesondere ohne Bestandteile der Pigment- und Aleuronschicht) ohne chemisch oder biochemisch modifiziert zu sein
- bessere Lagerstabilität gegenüber normalen Mehlen
- keine zusätzliche Behandlung zum Zwecke der Anreicherung von Lebensmitteln erforderlich
- sehr hoher Ballaststoff- und Mineralstoffgehalt sowie normale Helligkeit der Produkte
- gleichzeitige Senkung des Energie-Gehaltes der mit dem Spezialmehl angereicherten Getreideprodukte
- keine erhebliche Beeinträchtigung der funktionellen Eigenschaften von mit Spezialmehl angereicherten Teigen.

#### Ausführungsbeispiele

##### Beispiel 1:

Gesundes und gründlich gereinigtes Getreide wird nach bekannten Verfahren in der Mühlenreinigung geschält. Hierdurch wird ein Fruchtschalenanfall, je nach Verfahrensgestaltung, bis max. 4 % erreicht. Während die geschälten Körner der normalen Vermahlung zugeführt werden, wird die gewonnene Fruchtschale separat geführt und einer Feinzerkleinerung unterzogen. Die Zerkleinerung der Schale erfolgt vorzugsweise auf Reib-, Kugel- oder Prallmühlen. Durch nachfolgendes Absieben der zerkleinerten Schale über Siebe mit Maschenweiten 112  $\mu$ m, 160  $\mu$ m, 250  $\mu$ m und 500  $\mu$ m wird ein Spezialmehl mit definiertem Korngrößen gewonnen. Das erzeugte Spezialmehl wird je nach der herzustellenden Gebäckart durch anteilmäßigen Austausch von Mehl zur Herstellung ballaststoffreicher Getreideprodukte eingesetzt. Der Zusatz des Spezialmehles beträgt 0,5...50 % Massenanteile.

Typ-Analyse

	Spezial- mehl	Kleie	Vollkorn- mehl	Weizenauszugs- mehl
Rohfaser <sup>1)</sup> % i.T.	20	4	3	0,3
Rohasche <sup>2)</sup> % i.T.	22	5	1,8	0,45
Helligkeit <sup>3)</sup> %	39		30	55

1) nach Scharrer-Kürschner TGL 32692/07  
(Kochen mit Essigsäure ( $\text{HNO}_3$ ))

2) Veraschung bei 900 °C und TGL

3) Reflexion mittels Leukometer und TGL

Weizenbrotherstellung unter Zusatz von Spezialmehla) Teigbereitung (Valorigraph-Methode)

	Wasser- aufnahme %	Teigent- wicklung Min.	Teig- stab. Min.	Teig- erweichung VE
Weizenbrotmehl (Kontrolle)	59,5	1,5	6,5	60
Weizenbrotmehl mit 5 % Spezialmehl (150 µm)	61,2	1,5	6,5	45
Weizenbrotmehl mit 5 % Spezialmehl	62,0	1,5	7,5	30

b) Gärverhalten (Gärzylinder-Methode)

	maxim. Teigvolumen %	Zeit bis zum Maxim. Min.
Weizenbrotmehl (Kontrolle)	336	90
Weizenbrotmehl mit 5 % Spezialmehl	428	110

Teigrezeptur: Weizenbrotmehl 100 g  
 Hefe 4 g  
 NaCl 1,5 g  
 Saccharose 2 g  
 Schweineschmalz 3 g

c) Brot-Backversuch

	Teig- ausbeute %	Gebäck- ausbeute %	Spezif. Volumen ml/g	Krumen- helligkeit %
Weizenbrot (Kontrolle)	161	139	3,4	39
Weizenbrot (mit 5 % Spezial- mehl angereichert)	165	143	3,8	27

2. Beispiel - Weißbrot

Rezeptur: Weizenbrotmehl 475 g<sup>+)</sup>   
 Hefe 30 g  
 NaCl 7,5 g  
 Saccharose 10 g  
 Margarine 15 g  
 Spezialmehl 25 g  
 Wasser 250 g

<sup>+)</sup> 5 % vom Mehlannteil ausgetauscht, Korngröße 250 µm  
 Kontrolle = 500 g  
 (dann Hefestück aus 250 g Mehl, 30 g Hefe und 100 g Wasser)

3. Beispiel - Sandkuchen

Rezeptur: Weizenauszugsmehl 145 g<sup>+)</sup>   
 Weizenstärke 145 g<sup>+)</sup>   
 Saccharose 215 g  
 Margarine 230 g  
 Vollei 210 g  
 Vanillin, Zitronen-  
 schale, Backpulver  
 Spezialmehl 50 g

17 % von Mehl- und Stärkeanteil ausgetauscht, Korngröße 112 µm  
<sup>+)</sup> Kontrolle: je 170 g



4. Beispiel - Mürbteigkeks

<u>Rezeptur:</u> Weizenauszugsmehl	270 g <sup>+</sup> )
Saccharose	100 g
Margarine	200 g
Spezialmehl	30 g
Milch	ca. 8 g

10 % vom Mehllanteil ausgetauscht, Korngröße 160  $\mu$ m

+ ) Kontrolle: 300 g

5. Beispiel - Biskuitboden

<u>Rezeptur:</u> Weizenauszugsmehl	64 g <sup>+</sup> )
Weizenstärke	64 g <sup>+</sup> )
Saccharose	125 g
Vollei (3 Stück)	150 g
Backpulver, Vanillin	1,5 g
Spezialmehl	22 g
Wasser	20 g

ca. 15 % von Mehl- und Stärkeanteil ausgetauscht, Korngröße 112  $\mu$ m

+ ) Kontrolle: je 75 g

6. Beispiel - Eiernudeln

<u>Rezeptur:</u> Weizendunst	230 g <sup>+</sup> )
Vollei	130 g
NaCl	1,5 g
Spezialmehl	20 g
Wasser (zum Anteigen)	25 g

8 % vom Weizendunstanteil ausgetauscht, Korngröße 160  $\mu$ m

+ ) Kontrolle: 250 g

7. Beispiel - Dauerbackwaren - Käsekeks

<u>Rezeptur:</u> Weizenmehl	175 g <sup>+</sup> )
Spezialmehl	75 g
Margarine	75 g
Käse	60 g

Vollei	60 g
Salz	10 g
Kümmel	10 g
Paprika	5 g

ca. 30 % vom Mehl durch Spezialmehl ausgetauscht,  
Korngröße 112  $\mu$ m

+ ) Kontrolle: 250 g

Erfindungsanspruch:

1. Verfahren zur Herstellung von ballaststoffangereicherten Getreideprodukten, dadurch gekennzeichnet, daß in bekannten Rezepturen für den Teig- bzw. Masseansatz ein aus zerkleinerten Getreidefruchtschalen (Pericarp) hergestelltes Spezialmehl zwischen 0,5 % und 50 % für Mehl- bzw. Stärke- und Zuckeranteile eingesetzt wird, keine weiteren Zusatzstoffe erforderlich sind und die Getreideprodukte im normalen Backprozeß herstellbar sind.
2. Verfahren nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß die am Anfang des Schälprozesses gewonnenen Getreidefruchtschalen zerkleinert, je nach Verwendungszweck über Siebe mit Maschenweiten von 112 µm, 160 µm, 250 µm und 500 µm fraktioniert sind.
3. Verfahren nach Punkt 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Spezialmehl im Bedarfsfall durch Behandlung mit bekannten Oxydations- bzw. Reduktionsmittel aufgehellt wird.
4. Verfahren nach Punkt 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß aus dem Spezialmehl und üblich ausgemahlenen Getreidemehlen Mehlmischungen mit normalem Backverhalten herstellbar sind, die einen wesentlich höheren Ballaststoffgehalt als die nicht angereicherten Rezepturen besitzen und im Vergleich zu Vollkornmehl bzw. zu anderen Spezialmehlen eine hellere Farbe aufweisen.